

Mesure ambulatoire de la pression artérielle

J.-P. Baguet, G. Barone-Rochette, J.-M. Mallion

La mesure réalisée au cabinet médical peut être responsable d'une élévation anormale de la pression artérielle liée à la présence du médecin (effet blouse blanche). De plus, elle ne renseigne pas sur les variations physiologiques de la pression artérielle (rythme nyctéméral) ni sur les variations induites par des contraintes physiques ou psychosensorielles. Les complications cardiovasculaires susceptibles d'apparaître chez les sujets hypertendus semblent plus dépendantes des valeurs de la charge tensionnelle lors de l'activité. Enfin, faire référence à seulement quelques mesures ponctuelles limitées dans le temps paraît aléatoire pour apprécier l'effet d'un traitement antihypertenseur, en pratique clinique quotidienne mais plus encore dans le cadre d'essais thérapeutiques. La mesure ambulatoire de la pression artérielle a largement bénéficié des nouvelles possibilités techniques en termes d'appareils : plus grandes précision et fiabilité, moindres encombrement et coût. De très nombreuses études ont été conduites en utilisant cette méthode. Elles ont entre autres permis de : 1) au niveau physiologique : mieux connaître les modes de variation et de variabilité de la pression artérielle tant systolique que diastolique sur les 24 heures ; affirmer la présence d'un cycle nyctéméral de la pression artérielle avec des valeurs plus élevées le jour que la nuit ; préciser les éléments endogènes et/ou exogènes qui conditionnent ces variations nyctémérales de la pression artérielle ; définir des valeurs de référence, sinon de normalité ; juger de la reproductibilité dans le temps avec ou sans placebo des mesures de la pression artérielle ; 2) au niveau diagnostique : sérier les indications de la mesure ambulatoire avant tout chez les sujets hypertendus ou susceptibles de l'être, mais aussi dans certaines autres situations pathologiques (malaises) ; 3) au niveau pronostique : montrer une relation plus étroite, par rapport à la mesure clinique, entre le niveau de pression artérielle en mesure ambulatoire d'une part et les lésions des organes cibles et la morbidité cardiovasculaire d'autre part ; 4) au niveau thérapeutique : mieux adapter le traitement et mieux connaître l'effet des différentes molécules (chronothérapie).

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Pression artérielle ; Mesure ambulatoire ; Hypertension artérielle ; Risque cardiovasculaire

Plan

■ Introduction	1
■ Méthodes de mesure ambulatoire de la pression artérielle	1
Méthode invasive	1
Méthodes non invasives	2
■ Données méthodologiques	2
Contraintes pour l'opérateur	2
Contraintes pour le patient	3
■ Analyse et interprétation des données	3
Analyse des données	3
Interprétation des données	3
■ Rythme circadien de la pression artérielle	3
Différences jour-nuit	3
Éléments de régulation	4
Rôle pronostique du statut non dipper	4
■ Reproductibilité des mesures	4
■ Intérêt diagnostique, pronostique et thérapeutique	4
Intérêt diagnostique	4
Intérêt pronostique	6
Intérêt thérapeutique	6
■ Hypertension artérielle masquée	6
■ Conclusion	6

■ Introduction

La mesure au cabinet médical du niveau de pression artérielle (PA) reste l'élément déterminant pour définir l'hypertension artérielle (HTA). Le principe même de cette mesure n'a pas changé depuis sa première description par Riva-Rocci en 1896. Les modalités et les circonstances de mesure ont en revanche évolué en fonction des données techniques nouvelles.

La pratique de la mesure de la PA en ambulatoire s'est largement développée ces dernières années. Cette évolution reflète les limites tant diagnostiques, pronostiques que thérapeutiques, de la mesure de la PA réalisée au seul cabinet médical.

■ Méthodes de mesure ambulatoire de la pression artérielle

Deux modes de mesure de la PA, l'un invasif l'autre non invasif, peuvent être utilisés pour connaître les valeurs et les modes de variation de la PA en ambulatoire.

Méthode invasive

La mesure de la PA par voie sanglante a été mise au point à Oxford à la fin des années 1960. Cette méthode était la seule jusqu'à il y a quelques années à autoriser une mesure en



Figure 1. Appareil de mesure ambulatoire de la pression artérielle (boîtier et brassard).

continu, battement par battement, des valeurs de la PA systolique (PAS) et diastolique (PAD) et de la fréquence cardiaque (FC). Elle permet une connaissance des modes de variation et de variabilité de la PA. Elle repose sur l'introduction par voie intra-artérielle (radiale ou humérale) d'un cathéter relié à un capteur de PA. Le caractère invasif de cette méthode et les risques inhérents en limitent l'utilisation en pratique courante.

Méthodes non invasives

Il faut distinguer les méthodes de mesure en discontinu qui sont très largement utilisées et les méthodes de mesure en continu plus récentes. Ces dernières ne seront pas développées car elles n'ont pas d'application en pratique quotidienne. On rappellera seulement qu'il s'agit d'une mesure de la PA par photo-pléthysmographie appliquée au doigt. De nombreuses études ont montré son intérêt pour apprécier la variabilité de la PA et de la FC et analyser le baroréflexe.

Méthodes de mesure en discontinu

Nous développerons dans ce chapitre uniquement la mesure ambulatoire de la PA sur 24 heures (MAPA), sans discuter de l'automesure de la PA à domicile. Au début des années 1960, plusieurs auteurs ont commencé à utiliser des appareils de mesure semi-automatique de la PA à l'aide d'un brassard gonflable. C'est ce type d'appareil qui a été utilisé en 1966 par Sokolow et al. [1] dans le cadre d'une étude épidémiologique. La diversité des méthodes de saisie des signaux témoigne de la difficulté de mise au point d'un système totalement précis et fiable. Les méthodes auscultatoires et/ou oscillométriques sont les plus utilisées et autorisent ces mesures de la PA en discontinu.

Données techniques

Les principes sont identiques pour tous les appareils : mise en place d'un brassard standard qui doit être adapté à la taille du bras [2-4] (Fig. 1) ; le brassard doit être placé à 2,5 cm au-dessus de la fossette antécubitale comme pour la mesure clinique auscultatoire de la PA. Dans ce brassard se trouve soit un microphone piézoélectrique qui permet d'enregistrer les variations de bruit selon la méthode de Korotkoff, soit un capteur de PA qui enregistre les oscillations transmises au brassard par les variations de volume du bras liées au passage du sang. Le gonflage du brassard est obtenu par une pompe reliée à des batteries. La fréquence du gonflage et son niveau de pression peuvent être programmés. Les données fournies par ce capteur de PA sont stockées sur la mémoire digitale avec possibilité de traitement et d'affichage immédiat sur le boîtier relié au brassard. Il s'agit des valeurs de la PAS, de la PAD et de la FC.

Types d'appareils

Le nombre d'appareils commercialisés et utilisables en pratique quotidienne n'a cessé de s'accroître ces dernières



Figure 2. Boîtier de mesure ambulatoire de la pression artérielle relié à un capteur de position fixé sur la cuisse.

années. Le choix doit se faire vers des appareils validés selon un processus strict. Il est possible, grâce à des capteurs, de connaître la position des sujets (moment du coucher, du lever, changement de position) lors de la prise de PA [5] (Fig. 2). De même, avec certains types d'appareils prenant en compte le signal électrocardiographique (ECG) à partir d'électrodes placées sur le thorax, on peut apprécier la compliance artérielle (mesure du QKD) [6].

Validation des mesures

Les valeurs de PA enregistrées par un appareil de MAPA doivent être comparables à celles mesurées soit par méthode auscultatoire classique, soit par voie intra-artérielle. Plusieurs protocoles existent pour valider les appareils de MAPA. Parmi eux, ceux de l'American Association for the advancement of Medical Instrumentation (AAMI), de la British Hypertension Society (BHS) et de l'European Society of Hypertension [7-9].

Fiabilité des systèmes de mesure

Cette fiabilité peut être exprimée par le nombre de mesures non obtenues ou par le nombre de mesures fausses. Elle est d'appréciation difficile puisqu'elle est dépendante de l'appareil lui-même, de l'usage et de l'expérience de ceux qui en sont les utilisateurs, et enfin de la compréhension et de la coopération du sujet qui porte l'appareil. On dispose de peu d'études sur la fiabilité et la précision de la mesure de la PA par MAPA lors de l'exercice ou d'activités journalières simulées.

Plus la mise en place de l'appareil est simple, plus les risques d'erreurs sont faibles. Pour les appareils les plus utilisés, le nombre de mesures ininterprétables est maintenant inférieur à 10 %. Des codes d'erreurs permettent de préciser l'origine et les causes des mesures erronées.

Données méthodologiques

Comme pour tout examen, la MAPA et son interprétation impliquent un certain nombre de contraintes pour l'opérateur comme pour le patient.

Contraintes pour l'opérateur

Elles vont de la mise en place du brassard et de l'appareil jusqu'à l'initialisation des données.

Mise en place du brassard

Il importe de s'assurer que la taille est en relation avec la circonférence du bras [2-4], que son positionnement est correct, surtout lorsqu'on utilise des méthodes microphoniques.

Appareil

Vérification

Il faut s'assurer que les piles ou batteries sont en place et bien chargées.

Initialisation du moniteur

Il faut entrer certaines données avec au minimum le nom et le prénom du patient.

Branchement du moniteur

Il importe d'effectuer des mesures tests sur le bras controlatéral, lors du branchement et du débranchement de l'appareil, afin de s'assurer de l'absence de différences supérieures à 5 mmHg.

Conditions de mesure

L'unanimité est faite sur la nécessité d'un enregistrement lors des activités de travail et non pas en période de repos. Il paraît également plus logique de commencer l'enregistrement en début de matinée (entre 8 et 10 heures du matin), puisque la plupart des valeurs de référence ont été établies dans ces conditions.

Contraintes pour le patient

Information du sujet

Elle doit porter sur les modalités de fonctionnement du système. Il faut expliquer l'attitude à adopter lors du gonflage.

Journal de bord

Pour une bonne interprétation des mesures recueillies, il importe de connaître les contraintes physiques et/ou psychosensorielles auxquelles le sujet a pu être soumis. Pour cela, le sujet doit remplir une fiche sur laquelle sont précisés des éléments fondamentaux (heure du coucher, heure de prise des médicaments, sieste, activité physique, etc.). Certaines activités ne peuvent pas être réalisées lors de la marche de l'appareil telles que l'exercice physique intensif ou les activités aquatiques.

Malgré les améliorations apportées (diminution du poids de l'appareil, de son encombrement, du bruit, etc.), l'acceptabilité et la tolérance de la MAPA ne sont pas encore parfaites pour beaucoup de sujets.

■ Analyse et interprétation des données

Analyse des données

La plupart des fabricants proposent, après traitement des données par un logiciel spécifique, une édition des résultats sur papier avec des éléments chiffrés : valeurs de la PAS, de la PAD et de la FC lors de chaque mesure, avec en parallèle l'heure. Souvent sont également fournis les valeurs moyennes et écart-types de chaque paramètre (sur 24 heures, le jour, la nuit), ainsi qu'une représentation des résultats sous forme de chronogramme, d'histogramme, de percentiles, etc.

Il importe de pouvoir éliminer les données qui peuvent être artefactuelles. Pour cela, des systèmes permettent de mettre en exergue les valeurs fausses, mais seul l'opérateur doit trancher. On peut considérer comme anormale et fausse toute mesure de PAS inférieure à la PAD et toute mesure de PAS ou de PAD supérieure aux valeurs considérées comme limites par le constructeur.

Interprétation des données

Pour interpréter les mesures de PA en ambulatoire, il n'est pas possible de prendre en compte les mesures cliniques établies au repos. Il est donc nécessaire de se référer aux normes spécifiques établies.

Valeurs de référence

Le mode d'approche de telles valeurs est encore controversé. Néanmoins, trois possibilités sont couramment proposées :

- la prise en compte du 95^e percentile (ou deux déviations standards) comme limite supérieure de PA pour une population normale. Cette limite supérieure doit être considérée comme trop élevée puisque la prévalence de l'HTA dans la population est supérieure à 5 %. Dans ces conditions, il est nécessaire d'exclure les patients hypertendus pour déterminer les valeurs de normalité. Cela n'est pas sans poser de problème puisque l'on doit faire référence à des mesures de PA réalisées au cabinet médical (risque d'effet blouse blanche) ;
- la deuxième méthode consiste à donner au niveau de PA ambulatoire de référence la même valeur que celui de la PA de référence mesurée en clinique, c'est-à-dire 140/90 mmHg. Cette méthode a l'avantage de ne pas dépendre d'une définition préalable de l'HTA pour la sélection de la population de référence, mais elle repose sur un élément de référence arbitraire, la PA de consultation ;
- la troisième méthode utilise le concept de charge de PA, défini comme le pourcentage de valeurs au-dessus d'un certain niveau. Cette méthode est encore moins satisfaisante, puisqu'elle dépend de la définition arbitraire de ce niveau supérieur.

À ce jour, on dispose de nombreuses données conduites sur de larges groupes de sujets. Il faut cependant être bien conscient que peu d'études ont analysé une population prise au hasard sans un biais de sélection préalable sur les valeurs de la consultation. Les valeurs de référence reconnues par les sociétés savantes comme anormales sont :

- sur les 24 heures :
 - PAS $\geq$ 125 mmHg et/ou PAD $\geq$ 80 mmHg selon l'European Society of Hypertension – European Society of Cardiology (ESH-ESC) [2] ;
 - PAS $\geq$ 130 mmHg et/ou PAD $\geq$ 80 mmHg selon la Haute Autorité de Santé (HAS) [4] ;
- sur la journée : PAS $\geq$ 135 mmHg et/ou PAD $\geq$ 85 mmHg [3, 4] ;
- sur la nuit :
 - PAS $\geq$ 120 mmHg et/ou PAD $\geq$ 75 mmHg selon the Seventh Report of the Joint National Committee of Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC7) [3] ;
 - PAS $\geq$ 120 mmHg et/ou PAD $\geq$ 70 mmHg selon l'HAS [4].

Interprétation des valeurs de référence

L'impact des activités journalières sur le niveau de PA en ambulatoire est diversement apprécié. Dans de nombreuses études, il n'en est pas tenu compte, dans d'autres, il n'est pas précisé si des instructions ont été données sur les activités que les sujets pouvaient ou devaient avoir. Il apparaît cependant de plus en plus logique de prendre en compte, à l'aide d'un journal de bord, les contraintes physiques et/ou psychosensorielles et de bien définir les périodes d'éveil, d'activité et de sommeil.

■ Rythme circadien de la pression artérielle

Il existe un rythme circadien ou nyctéméral de la PA [10] avec des valeurs de jour plus élevées que celles de nuit.

Différences jour-nuit

De façon physiologique, la PA diminue au cours de la nuit chez les sujets normotendus. Les valeurs les plus basses sont observées vers 3 heures du matin, la PA commençant à s'élever avant l'éveil.

Il est évident que l'on discutera encore certainement longtemps des critères qui permettent de différencier au mieux les périodes de jour et de nuit, qu'ils soient dépendants de périodes horaires fixes, qu'ils reposent sur une approche plus précise de l'heure du coucher ou du lever, de l'endormissement ou de l'éveil, qu'ils s'appuient sur un journal de bord, un capteur de

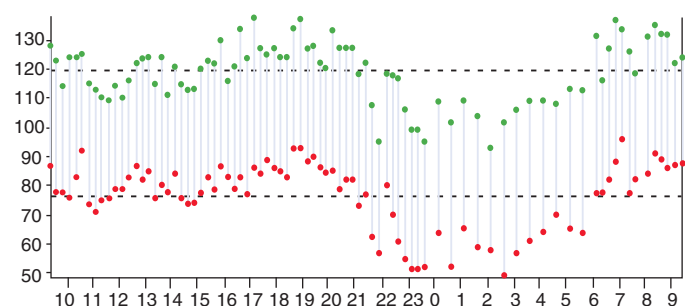


Figure 3. Profil dipper sur une mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) d'un patient de 22 ans.

position ou une analyse mathématique des variations de la PA à partir des courbes d'enregistrement. La proposition de retenir comme période de jour, 10 heures-20 heures, et comme période de nuit, minuit-6 heures, a ses avantages et ses inconvénients [11]. Il faudrait surtout ne pas perdre de vue que l'intérêt même de la MAPA est de pouvoir appréhender les variations de la PA sur les 24 heures chez un sujet ambulatoire. Vouloir exclure, entre autres, les variations de la PA lors de la montée du petit matin paraît discutable.

La reproductibilité des valeurs de PA de jour et de nuit est variable d'un individu à l'autre. Si on veut l'augmenter, il faut recourir à des enregistrements de repos chez des sujets alités, ce qui enlève beaucoup d'intérêt à la MAPA.

L'existence de cette différence jour-nuit a conduit O'Brien et al. à différencier les sujets dits « dippers » (Fig. 3) des individus « non dippers » [12]. Classiquement, sont définis comme non dippers, les sujets qui ne présentent pas une diminution de la PA entre le jour et la nuit d'au moins 10/5 mmHg ou d'au moins 10 %, et de façon encore plus large les sujets qui n'ont pas de diminution, voire une élévation de la PA [12]. À l'opposé peuvent être considérés comme extrême dippers les sujets dont les valeurs de chute nocturne de la PA sont supérieures à 20 %.

De nombreux facteurs de régulation neurohormonaux sont impliqués dans le contrôle de ces variations jour-nuit. Les raisons de l'absence de cette différence jour-nuit de la PA ou d'une inversion du rythme nyctéméral sont discutées : perturbation de la régulation de la PA, activités journalières particulières, perturbation du sommeil, etc.

Éléments de régulation

Les origines du rythme circadien de la PA sont encore soumises à controverse avec deux théories en compétition qui peuvent être appelées les modèles « set point » et oscillatoire. Dans la théorie du *set point*, on considère qu'il y a deux niveaux spécifiques de PA correspondant à un état de vigilance et à un état de sommeil ; les éléments déterminant les variations de PA sont donc l'éveil et les activités. Dans la théorie oscillatoire, on retient la présence d'un rythme intrinsèque de la PA qui est beaucoup plus dépendant de la période du jour que de l'état d'éveil ou du niveau d'activité, avec également des oscillations. Les données de la plupart des études où sont pris en compte les effets de différentes contraintes jouent en faveur de la théorie du « set point ». Cela est particulièrement vrai lorsque l'on considère les conséquences des activités en travail posté. En effet, chez les sujets qui travaillent la nuit et dorment le jour, on observe une inversion du cycle nyctéméral de la PA.

Rôle pronostique du statut non dipper

Cette inversion du rythme nyctéméral a une signification pronostique particulière. Ainsi, une chute nocturne insuffisante ou absente de la PA a un rôle délétère sur les organes cibles de l'HTA, avec une prévalence accrue d'hypertrophie ventriculaire gauche et de microalbuminurie [13, 14]. La morbidité cardiovasculaire et cérébrovasculaire est également plus importante chez les sujets non dippers [15-18].

■ Reproductibilité des mesures

La reproductibilité des mesures réalisées par méthode non invasive, même si elle est inférieure à celles des mesures conduites par voie intra-artérielle, est satisfaisante à court terme (48 heures) comme sur une période plus prolongée (quelques semaines). Cette relativement bonne reproductibilité implique de faire un nombre minimal de mesures par heure pendant une période d'au moins 1 heure. Elle est moins bonne dans les heures qui suivent la mise en place de l'appareil, probablement du fait des effets de la réaction d'alarme. Cette reproductibilité est bonne lorsque l'on prend en compte les moyennes sur 24 heures. En revanche, elle ne l'est pas si on compare les valeurs heure par heure d'un enregistrement à l'autre.

■ Intérêt diagnostique, pronostique et thérapeutique

Intérêt diagnostique

La mesure clinique de la PA, réalisée au repos en position couchée ou assise puis debout selon les recommandations [2-4], reste toujours l'élément de référence pour définir l'HTA. Cependant, dans certaines circonstances, d'autres modes de mesure de la PA tels que l'automesure à domicile, la mesure au cours d'une épreuve d'effort ou la MAPA ont un intérêt supplémentaire.

La MAPA a des indications spécifiques (Tableau 1) [2-4]. Trois sont reconnues de façon unanime :

- avant de débuter un traitement antihypertenseur chez un sujet à faible risque cardiovasculaire ;
- pour affirmer le caractère réfractaire d'une HTA ;
- pour mettre en évidence une anomalie du cycle nyctéméral de la PA.

D'autres sont plus sujettes à discussion :

- dépister une HTA paroxystique ;
- diagnostiquer et surveiller une HTA gravidique ;
- rechercher une hypotension artérielle ;
- détecter des anomalies tensionnelles au cours d'affections spécifiques.

Hypertension artérielle à faible risque cardiovasculaire

L'HAS recommande de mesurer la PA en dehors du cabinet médical (MAPA ou automesure) avant de débuter un traitement antihypertenseur médicamenteux et ce, afin de s'assurer de la permanence de l'HTA (recherche d'une HTA blouse blanche) dans la situation suivante [4] : PA entre 140-179/90-109 mmHg sans atteinte des organes cibles, diabète, antécédent cardiovasculaire ou cérébrovasculaire, ou insuffisance rénale.

Effet blouse blanche

Mancia et al. ont montré que la seule présence du médecin pouvait être responsable d'une élévation marquée de la PA [19]. Cet effet persiste lors de la répétition des mesures sur 2 jours et

Tableau 1.

Indications de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA).

Indications principales
Avant de débuter un traitement antihypertenseur chez un sujet à faible risque cardiovasculaire
Affirmer le caractère réfractaire d'une HTA
Mettre en évidence une anomalie du cycle nyctéméral de la PA
Indications secondaires
Dépister une HTA paroxystique
Diagnostiquer et surveiller une HTA gravidique
Rechercher une hypotension artérielle
Détecter des anomalies tensionnelles au cours d'affections spécifiques

HTA : hypertension artérielle ; PA : pression artérielle.

est plus important lorsque c'est le médecin plutôt qu'une infirmière ou un technicien qui réalise la mesure. Il est imprévisible et est considéré comme une réaction d'alerte ou de défense. Sa fréquence est de l'ordre de 20 % de la population générale. Cet effet blouse blanche disparaît presque complètement lors des enregistrements ambulatoires, ce qui explique les valeurs plus basses de PA en MAPA qu'en clinique.

Hypertension artérielle blouse blanche

Ce type d'HTA est l'exemple même d'une entité nosologique issue de la pratique de la MAPA, même si, maintenant, elle peut être aussi déterminée par la pratique de l'automesure à domicile.

En théorie, sa définition est précise, puisqu'elle repose sur la constatation de valeurs de PA anormales en clinique ($\geq 140/90$ mmHg) et normales en ambulatoire. En fait, des difficultés apparaissent pour définir la notion de normalité en MAPA et pour donner une signification pronostique à cette nouvelle entité. La question posée est en effet de savoir si l'HTA blouse blanche a une signification péjorative ou non en termes de pronostic et si elle doit bénéficier d'un traitement.

Sur le plan diagnostique, une première étape relativement consensuelle a été obtenue à la suite de la méta-analyse de Staessen et al., dans laquelle des valeurs de référence de 139/87 mmHg sur les 24 heures en ambulatoire ont été proposées comme valeurs limites supérieures [20]. Si on l'admet que ce sont les valeurs supérieures de normalité que l'on prend en compte en MAPA (135/85 mmHg) et au cabinet médical (140/90 mmHg), toute controverse cesse : l'HTA blouse blanche est a priori innocentée aussi bien en termes d'association avec d'autres facteurs de risque cardiovasculaire que d'atteinte des organes cibles ou d'augmentation de la morbidité. Une surveillance régulière de la PA, des autres facteurs de risque et du retentissement sur les organes cibles peut cependant être réalisée, l'HTA blouse blanche semblant pouvoir faire le lit d'une HTA permanente.

Du fait de la grande variabilité de la PA et de la prévalence élevée de l'HTA blouse blanche chez les sujets âgés, il est recommandé de réaliser une MAPA (ou une automesure) avant d'instaurer un traitement médicamenteux dans cette population [4].

Hypertension artérielle réfractaire

L'HTA réfractaire ou résistante (HTA persistante malgré une trithérapie antihypertensive à doses optimales comportant un diurétique thiazidique) est plus fréquente chez les patients ayant plusieurs facteurs de risque cardiovasculaire, est souvent associée à la présence de lésions d'organes cibles et a un pronostic plus péjoratif. Avant d'affirmer le caractère réfractaire d'une HTA, et donc d'adapter le traitement antihypertenseur, une MAPA ou une automesure doit être réalisée.

Inversion ou disparition du rythme nyctéméral

La recherche d'une telle anomalie se justifie lorsqu'il existe une suspicion de dysautonomie, ou en présence d'un diabète, d'une insuffisance rénale chronique, d'une HTA sévère ou secondaire (néphropathie, syndrome de Cushing, syndrome d'apnées du sommeil, etc.), ou après transplantation. Cela sera détaillé plus loin.

Hypertension artérielle paroxystique

La MAPA peut être utile en cas de suspicion de phéochromocytome pour s'assurer que les valeurs de PA sont anormales lors des dosages hormonaux et interpréter ceux-ci lorsqu'ils sont anormaux. On peut aussi saisir une poussée hypertensive chez des sujets qui ont habituellement des valeurs de repos normales, mais il s'agit là d'une situation rare.

Hypertension artérielle gravidique

La MAPA est intéressante dans cette situation pour :

- affirmer le diagnostic d'HTA au cours de la grossesse. Il ne s'agit pas là d'une indication spécifique à la grossesse, mais du problème diagnostique et thérapeutique posé par des valeurs de PA limites ou élevées, avec les conséquences éventuelles pour la mère et l'enfant [21] ;

- rechercher une inversion du cycle nyctéméral. Il est actuellement prématuré de vouloir conclure mais la survenue d'une telle inversion pourrait avoir une valeur prédictive et annoncer la survenue d'une crise d'éclampsie.

Hypotension artérielle

En cas de malaise (vertiges, troubles de l'équilibre, perte de connaissance), la réalisation d'une MAPA trouve sa place à côté d'autres investigations lorsque l'on suspecte des accès hypotensifs [2-4]. Il s'agit souvent de sujets âgés ou de sujets présentant une dysautonomie. La MAPA permet de mieux apprécier le moment de survenue d'une hypotension artérielle, son éventuel facteur déclenchant et de juger de sa gravité. Cette hypotension survient volontiers en position debout ; on parle alors d'hypotension artérielle orthostatique. L'utilisation d'un capteur de position peut aider au diagnostic d'hypotension orthostatique en différenciant les mesures de PA faites debout de celles enregistrées en position assise ou couchée [5].

Affections spécifiques

L'indication de la MAPA dans ces affections a fait l'objet d'une mise au point [22]. Les troubles ou affections qui bénéficient des données de la MAPA, en dehors de toute HTA, sont surtout le fait de la dysautonomie associée, avec ou sans hypotension orthostatique. Des anomalies du contrôle de la PA sont également fréquemment retrouvées au cours de la maladie de Parkinson, du diabète, du syndrome d'apnées du sommeil, de l'insuffisance cardiaque et chez les sujets transplantés.

Dysautonomies

Associées ou non à une hypotension orthostatique, elles relèvent de différentes étiologies. On différencie plus particulièrement les perturbations métaboliques et endocrinologiques, les altérations primaires ou secondaires du système nerveux central et/ou périphérique.

Les perturbations métaboliques sont en général réversibles et liées à une hypovolémie, le plus souvent iatrogène.

Parmi les affections endocrinologiques, citons l'insuffisance surrénalienne primaire ou secondaire, le phéochromocytome et l'hyperaldostéronisme primaire. La liste des affections susceptibles d'être responsables d'une atteinte neurologique centrale ou périphérique est longue et comprend entre autres : les tumeurs intracrâniennes, les encéphalopathies, l'atrophie systémique multiple, les affections dégénératives du système nerveux central, les atteintes inflammatoires telles que le syndrome de Guillain-Barré, l'urémie, l'alcoolisme chronique, le diabète, l'amylose et la porphyrie.

En l'absence de toute cause retrouvée, l'hypotension orthostatique, si elle existe, est dite primaire ou idiopathique, même s'il existe en général un contexte particulier. C'est le cas de l'hypotension observée chez les sujets âgés pour laquelle on doit incriminer des lésions dégénératives au niveau vasculaire et nerveux.

Maladie de Parkinson

Les patients porteurs d'une maladie de Parkinson présentent une grande variabilité tensionnelle. Cette variabilité s'accompagne le plus souvent d'épisodes hypotensifs liés à la présence d'une dysautonomie par lésions dégénératives du système nerveux central.

Diabète

De nombreuses études ont montré l'existence d'un profil tensionnel anormal chez les sujets diabétiques, avec très souvent une chute nocturne insuffisante de la PA. Ce profil non dipper est encore plus fréquent en présence d'une microalbuminurie. Les anomalies tensionnelles mises en évidence par la MAPA au cours du diabète sont associées à une augmentation du risque cardiovasculaire mais ne peuvent, à ce jour, pas être considérées comme des éléments prédictifs de survenue d'une microalbuminurie à plus ou moins long terme [23, 24]. Ces modifications de la PA ne seraient pas le fait du diabète lui-même mais le reflet de l'existence de complications neurologiques. La MAPA

a donc un intérêt potentiel chez le diabétique de type 1 ou 2 lors de sa prise en charge initiale, puis dans le cadre de son suivi, pour l'adaptation du traitement.

Syndrome d'apnées du sommeil

La prévalence de l'HTA chez les patients porteurs d'un syndrome d'apnées du sommeil (SAS) est élevée, aux alentours de 60 %. Elle reste cependant encore sous-estimée tant dans sa prévalence que dans ses conséquences. Inversement, un SAS est retrouvé chez 25 à 50 % des sujets hypertendus [25].

La plupart des études utilisant la MAPA chez des sujets apnéiques s'accordent sur la présence d'anomalies de la variabilité de la PA, avec en particulier une diminution de la chute nocturne et une plus grande variabilité nocturne de la PA [26]. Ces anomalies sont rapportées à une augmentation de l'activité du système nerveux sympathique au moment des microéveils nocturnes du fait de l'hypoxémie.

Outre un profil volontiers non dipper, l'HTA du SAS est le plus souvent nocturne, à prédominance diastolique avec une prévalence élevée d'HTA réfractaire [27].

Insuffisance cardiaque

Les sujets qui présentent une insuffisance cardiaque sévère ont souvent une augmentation de leur activité sympathique et une altération de leurs barorécepteurs. Il en découle des variations de la PA [28]. De ce fait, l'étude de la PA sur 24 heures pourrait avoir un intérêt afin de mieux cerner ces variations. Peu d'études ont cependant été conduites sur ce sujet, certaines étant même discordantes entre elles. Ces études ne permettent pas d'affirmer que la MAPA puisse avoir un intérêt diagnostique ou pronostique chez les insuffisants cardiaques.

Sujet transplanté

L'HTA est fréquente chez le sujet transplanté, qu'elle existe avant la transplantation (surtout en cas de néphropathie) ou qu'elle soit apparue après du fait du traitement immunosuppresseur. Dans cette population spécifique, la MAPA peut être intéressante car elle permet souvent de mettre en évidence l'absence de chute nocturne de la PA, voire l'inversion de son cycle nyctéméral.

Intérêt pronostique

La présence d'une HTA a une valeur pronostique indiscutable en termes de mortalité et de morbidité cardiovasculaire. Ces constatations ont longtemps reposé sur les seules mesures cliniques de la PA au cabinet du médecin. Cependant, la PA n'étant pas constante au cours des 24 heures, il existe des différences importantes entre les valeurs mesurées par le médecin et celles obtenues lors de MAPA. Dans ces conditions, il était licite de se demander si la MAPA n'avait pas une meilleure valeur pronostique.

Études épidémiologiques de morbidimortalité

Ohkubo et al. ont bien mis en évidence la relation positive entre les valeurs de PA, de jour plus que de nuit, systolique plus que diastolique, et la mortalité cardiovasculaire [29]. L'étude récemment publiée par Clement et al. a montré que, à même PAS clinique, le pronostic cardiovasculaire était plus péjoratif (incidence des événements cardiovasculaires multipliée par deux à trois) lorsque la PAS sur 24 heures était ≥ 135 mmHg [30]. Dans l'étude SYST-EUR, la PA ambulatoire à l'inclusion mais non la PA clinique prédisait la mortalité cardiovasculaire au cours du suivi [31]. La prédiction de ces événements cardiovasculaires est meilleure lorsque l'on utilise la MAPA plutôt que la mesure clinique [31-34].

Atteinte des organes cibles

La survenue d'une hypertrophie ventriculaire gauche, de lésions au fond d'œil ou d'une microalbuminurie sont des indices de pronostic défavorable au cours de l'HTA. Ces lésions des organes cibles sont d'autant plus importantes et fréquentes que les chiffres de PA sont élevés, surtout pour la PAS, plus encore en MAPA qu'en clinique [35]. Il en est de même pour le profil non dipper comme nous l'avons déjà vu.

Intérêt thérapeutique

La grande variabilité de la PA n'est pas sans poser de problèmes lorsqu'il s'agit de prendre une décision thérapeutique en cas d'HTA associée à un faible risque cardiovasculaire. Il peut également être intéressant de disposer de mesures plus précises, car plus nombreuses, pour apprécier l'effet d'un traitement antihypertenseur, non seulement à un moment donné mais sur tout le nyctémère. Dans ce cadre, la MAPA a plusieurs applications potentielles [36].

À l'échelle individuelle

Le caractère aléatoire d'une mesure ponctuelle de la PA dans la journée afin de juger de l'effet d'un traitement antihypertenseur chez un sujet est évident. La MAPA ne peut cependant pas aujourd'hui être utilisée pour contrôler l'effet d'un traitement chez tous les sujets. Elle doit être réservée à des indications particulières. Comme nous l'avons vu, une MAPA peut être utilisée avant de débiter un traitement antihypertenseur afin de s'assurer de la nécessité d'une prise en charge thérapeutique, en éliminant une HTA blouse blanche. De même, nous avons vu l'intérêt de la MAPA en cas d'HTA réfractaire.

Essais thérapeutiques

Conduite de l'essai, sélection des sujets

Le nombre important de mesures obtenues par la MAPA permet de limiter le nombre de sujets nécessaires à inclure dans une étude. Cela représente un avantage majeur en termes d'économie de santé et de contrainte pour l'investigateur. La MAPA permet d'individualiser les sujets blouse blanche répondeurs qui ne sont peut-être pas des sujets hypertendus, et qui, de toute manière, ont un profil particulier et devront faire l'objet d'une étude spécifique.

Appréciation de l'effet antihypertenseur

La plupart des études pharmacologiques récentes font référence à des mesures de PA réalisées en MAPA. Certains auteurs prétendent même que ne pas faire appel à de telles méthodes est inadapté. Cette meilleure appréciation du statut tensionnel s'appuie sur certains éléments [37-39].

Analyse de l'effet sur les 24 heures, voire heure par heure. Dans le cadre d'une véritable chronothérapie, il est important de savoir s'il existe une « couverture » antihypertensive sur les 24 heures et de mettre en évidence un épuisement éventuel du traitement ou un échappement thérapeutique.

Appréciation de l'action du traitement sur certaines périodes et plus spécialement lors du réveil afin de juger de l'effet sur la montée du matin (pic du petit matin). Cet effet est important car il semble que cette élévation matinale de la PA participe à la survenue d'accidents cérébrovasculaires ou myocardiques ou de morts subites. L'expérience clinique montre que le traitement antihypertenseur est souvent insuffisant pour contrôler cette élévation tensionnelle du petit matin.

Étude du rapport « vallée-pic ». Elle permet de s'assurer qu'après l'administration des médicaments il n'y a pas une chute trop importante ni trop rapide de la PA et que l'effet antihypertenseur se poursuit le plus longtemps possible sur les 24 heures, voire au-delà [36].

■ Hypertension artérielle masquée

Les études utilisant la MAPA ont permis de mettre en évidence une forme particulière d'anomalie tensionnelle : l'HTA masquée. Elle se définit par l'existence de chiffres tensionnels normaux lors de la mesure clinique mais élevés en MAPA [40]. Cette entité est associée à une augmentation des événements cardiovasculaires [41-46]. Cependant, il n'existe aucune recommandation pour une prise en charge spécifique de cette anomalie de PA.

■ Conclusion

L'utilisation de la MAPA a ouvert de nouveaux horizons pour la recherche en HTA. Plus important encore, elle a un impact

bénéfrique clairement démontré dans la prise en charge quotidienne des anomalies de la PA. Ses indications sont limitées mais multiples, tant pour le diagnostic que pour la gestion thérapeutique de l'HTA. Elle a également un intérêt pronostique qui fait d'elle un outil très intéressant en complément de la mesure clinique de la PA.



Références

- [1] Sokolow M, Werdegar D, Kain HK, Hinman AT. Relationship between level of blood pressure measured casually and by portable recorders and severity of complication in essential hypertension. *Circulation* 1966;**34**:279-98.
- [2] 2003 European Society of Hypertension – European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. Guidelines Committee. *J Hypertens* 2003;**21**:1011-53.
- [3] Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr. JL, et al. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. The JNC 7 report. *JAMA* 2003;**289**:2560-72.
- [4] Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle. HAS octobre 2005.
- [5] Baguet JP, Joseph X, Ormezzano O, Neuder Y, Quesada JL, Mallion JM. Ambulatory blood pressure variation in healthy subjects, hypertensive elderly and type 1 diabetic patients in relation to the sitting or standing position. *Blood Press Monit* 2001;**6**:191-4.
- [6] Gosse P, Guillo P, Ascher G, Clémenty J. Assessment of arterial distensibility by monitoring the timing of Korotkoff sounds. *Am J Hypertens* 1994;**7**:228-33.
- [7] O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PL, Altman D. The British Hypertension Society protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens* 1993;**11**(suppl 2):S43-S63.
- [8] Association for the Advancement of Medical Instrumentation. *American national standard. Electronic or automated sphygmomanometers*. Arlington: AAMI; 1993.
- [9] O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers MG, on behalf of the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring.. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ* 2001;**322**:531-6.
- [10] Staessen J, Celis H, Decort P, Fagard R, Thijs L, Amery A. Methods for describing the diurnal blood pressure curve. *J Hypertens* 1991;**9**(suppl8):S16-S18.
- [11] Fagard RH, Staessen JA, Thijs L. Optimal definition of daytime and night-time blood pressure. *Blood Press Monit* 1997;**2**:315-21.
- [12] O'Brien E, Sheridan J, O'Malley K. Dippers and non-dippers. *Lancet* 1988;**2**:397.
- [13] Roman MJ, Pickering TG, Schwartz JE, Cavallini MC, Pini RP, Devereux RB. Is the absence of a normal nocturnal fall in blood pressure (non dipping) associated with cardiovascular target organ damage? *J Hypertens* 1997;**15**:969-78.
- [14] Bianchi S, Bigazzi R, Campese VM. Altered circadian blood pressure profile and renal damage. *Blood Press Monit* 1997;**2**:239-45.
- [15] Kario K, Matsuo T, Kobayashi H, Imiya M, Matsuo M, Shimada K. Nocturnal fall of blood pressure and silent cerebrovascular damage in elderly hypertensive patients. Advanced silent cerebrovascular damage in extreme dippers. *Hypertension* 1996;**27**:130-5.
- [16] Pierdomenico D, Lapenna D, Guglielmi MC, Costantini F, Romano F, Schiavone C, et al. Arterial disease in dipper and non-dipper hypertensive patients. *Am J Hypertens* 1997;**10**:511-8.
- [17] Shimada K, Kario K. Altered circadian rhythm of blood pressure and cerebrovascular damage. *Blood Press Monit* 1997;**2**:333-8.
- [18] Verdecchia P, Schillaci C, Borgioni C, Ciucci A, Gattobigio R, Guerrieri M, et al. Altered circadian blood pressure profile and prognosis. *Blood Press Monit* 1997;**2**:347-52.
- [19] Mancia G, Grassi G, Pomidossi G, Parati G, Pomidossi G, Ferrari A, et al. Effects of blood pressure measurement by the doctor on patient's blood pressure and heart rate. *Lancet* 1983;**2**:695-8.
- [20] Staessen J, Fagard R, Lijnen P, Thijs L, Van Hoof R, Amery A. Reference values for ambulatory blood pressure: a meta-analysis. *J Hypertens* 1990;**8**(suppl 6):S57-S64.
- [21] De Gaudemaris R, Contard S, Chanudet X. Ambulatory blood pressure reference data in pregnancy. *J Hypertens* 1991;**9**(suppl 8):S83-S89.
- [22] Mallion JM, Baguet JP, Noirclerc M, Tremel F, Siché JP. De Gaudemaris. Blood pressure measurement in other illness and hypertension usefulness of ambulatory measures of blood pressure measurement. *Blood Press Monit* 1996;**1**(suppl2):S19-S26.
- [23] Berrut G, Hallab M, Bouhanick B, Chameau AM, Marre M, Fressinaud P. Value of ambulatory blood pressure monitoring in type I (insulin-dependent) diabetic patients with incipient diabetic nephropathy. *Am J Hypertens* 1994;**7**:222-7.
- [24] Poulsen PL, Hansen KW, Mogensen CE. Ambulatory blood pressure in the transition from normo to microalbuminuria. A longitudinal study in IDDM patients. *Diabetes* 1994;**43**:1248-53.
- [25] Hla KM, Young TB, Bidwell T, Palta M, Skatrud JB, Dempsey J. Sleep apnea and hypertension. A population-based study. *Ann Intern Med* 1994;**120**:382-8.
- [26] Loreda JS, Ancoli-Israel S, Dimsdale JE. Sleep quality and blood pressure dipping in obstructive sleep apnea. *Am J Hypertens* 2001;**14**:887-92.
- [27] Baguet JP, Hammer L, Lévy P, Pierre H, Rossini E, Mouret S, et al. Night-time and diastolic hypertension are common and underestimated conditions in newly diagnosed apnoeic patients. *J Hypertens* 2005;**23**:521-7.
- [28] Caruana PM, Lahiri A, Cashman P, Altman DG, Raftery EB. Effects of chronic congestive heart failure secondary to coronary artery disease on the circadian rhythm of blood pressure and heart rate. *Am J Cardiol* 1988;**62**:755-9.
- [29] Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Watanabe N, Minami N, et al. Relation between nocturnal decline in blood pressure and mortality. The Ohasama study. *Am J Hypertens* 1997;**10**:1201-7.
- [30] Clement DL, De Buyzere ML, De Bacquer DA, de Leeuw PW, Duprez DA, Fagard RH, et al. for the Office versus Ambulatory Pressure Study Investigators. *N Engl J Med* 2003;**348**:2407-15.
- [31] Staessen JA, Thijs L, Fagard R, O'Brien ET, Clement D, de Leeuw PW, et al., for the Systolic Hypertension in Europe Trial Investigators.. Predicting cardiovascular risk using conventional vs. ambulatory blood pressure in older patients with systolic hypertension. *JAMA* 1999;**282**:539-46.
- [32] Imai Y, Ohkubo T, Sakuma M, Tsuji I, Satoh H, Nagai K, et al. Predictive power of screening blood pressure, ambulatory blood pressure and blood pressure measured at home for overall and cardiovascular mortality: a prospective observation in a cohort from Ohasama, northern Japan. *Blood Press Monit* 1996;**1**:251-4.
- [33] Khattar RS, Swales JD, Banfield A, Dore C, Senior R, Lahiri A. Prediction of coronary and cerebrovascular morbidity and mortality by direct continuous arterial blood pressure monitoring in essential hypertension. *Circulation* 1999;**100**:1071-6.
- [34] Robinson TG, Dawson SL, Ahmed U, Manktelow B, Fotherby MD, Potter JF. Twenty-four hour systolic blood pressure predicts long-term mortality following acute stroke. *J Hypertens* 2001;**19**:2127-34.
- [35] Mancia G, Parati G. Ambulatory blood pressure monitoring and organ damage. *Hypertension* 2000;**36**:394-9.
- [36] Mallion JM, Siché JP, Baguet JP, Noirclerc M, De Gaudemaris R. Various approaches to evaluating the kinetics and efficacy of three antihypertensive drugs in terms of variations in blood pressure and heart rate. *Blood Press Monit* 1998;**3**:189-94.
- [37] Coats AJS, Radaelli A, Clark SJ, Conway J, Sleight P. The influence of ambulatory blood pressure monitoring. The design and interpretation of trials in hypertension. *J Hypertens* 1992;**10**:385-91.
- [38] Parati G, Omboni S, Rizzoni D, Agabiti Rosei E, Mancia G. The smoothness index: a new reproducible and clinically relevant measure of the homogeneity of the blood pressure reduction with treatment for hypertension. *J Hypertens* 1998;**16**:1685-91.
- [39] Mancia G, Parati G. Office compared with ambulatory blood pressure in assessing response to antihypertensive treatment: a meta-analysis. *J Hypertens* 2004;**22**:435-45.
- [40] Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Sakuma M, Ohkubo T, Watanabe N, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in evaluating the prevalence of hypertension in adults in Ohasama, a rural Japanese community. *Hypertens Res* 1996;**19**:207-12.